

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/JP00/06598

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

19.10.00

REC'D 15 DEC 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 9月27日

EJU

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第273111号

出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

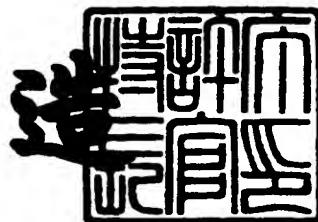
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特許長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕



出証番号 出証特2000-3096851

【書類名】 特許願
【整理番号】 2018011021
【提出日】 平成11年 9月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 13/04
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 前西 康宏
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 井上 高宏
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 吉田 幾生
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100073874
【弁理士】
【氏名又は名称】 萩野 平
【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
【識別番号】 100093573
【弁理士】
【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008763

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品実装方法及び電子部品実装装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品を基板上の所定位置に順次装着する電子部品実装方法において、

複数個の小基板からなる多面取り基板に前記電子部品を装着する際に、同じ吸着ノズルによって保持可能な電子部品を前記基板に全て装着する装着ステップを全ての小基板に適用し、該装着ステップが完了した後に吸着ノズルを交換して次の装着ステップに移ることで、各小基板に対する電子部品の実装を行うことを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項2】 電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品を基板上の所定位置に順次装着する電子部品実装方法において、

複数個の小基板からなる多面取り基板に電子部品を装着する際に、同種類の電子部品を前記各吸着ノズルにそれぞれ保持させて、該保持させた複数の電子部品を各小基板それぞれに連続的に装着する装着ステップを全ての小基板に適用し、該装着ステップが完了した後に次の装着ステップに移ることで、各小基板に対する電子部品の実装を行うことを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項3】 電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品を基板上の所定位置に順次装着する電子部品実装方法において、

複数個の小基板からなる多面取り基板に電子部品を装着する際に、一つの小基板に対して電子部品の装着を完了させた後、次の小基板に対する電子部品の装着を行うときに、装着の完了した小基板に対して最後に用いた吸着ノズルを、そのまま次の小基板に対して用いることで、各小基板に対する電子部品の実装を行うことを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項4】 前記請求項1～請求項3のいずれか1項記載の電子部品実装方法を用いて多面取り基板に電子部品を装着することを特徴とする電子部品実装

装置。

【請求項5】 電子部品を保持する部品保持手段が複数個搭載された移載ヘッドを水平面上で移動させ、複数の電子部品が配列された部品供給手段から所定の電子部品を前記部品保持手段により保持させて、回路基板の所定の装着位置上で前記部品保持手段を前記水平面から下降させ、保持された電子部品を前記回路基板上に実装する電子部品実装方法において、

前記移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔が、前記部品供給部の部品配列間隔、前記基板上の部品装着位置の間隔の少なくとも一方に一致していることを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項6】 電子部品を実装する基板上方に、電子部品を保持して該基板に装着する移載ヘッドを水平面内で移動自在に支持する移載ヘッド移動手段と、

前記移載ヘッド内に並設され、電子部品を保持する複数の部品保持手段と、

電子部品の収容されたパーツフィーダが並設され、該パーツフィーダから前記部品保持手段に所望の電子部品を供給する部品供給手段とを備えた電子部品実装装置において、

前記移載ヘッドは、前記複数の部品保持手段の配列間隔を調整する部品保持手段移動機構を備えたことを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項7】 電子部品を実装する基板上方に、電子部品を保持して該基板に装着する移載ヘッドを水平面内で移動自在に支持する移載ヘッド移動手段と、

前記移載ヘッド内に並設され、電子部品を保持する複数の部品保持手段と、

電子部品の収容されたパーツフィーダが並設され、該パーツフィーダから前記部品保持手段に所望の電子部品を供給する部品供給手段とを備えた電子部品実装装置において、

前記移載ヘッドは、前記複数の部品保持手段の配列間隔が、前記部品供給手段の部品配列間隔に一致していることを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項8】 電子部品を実装する基板上方に、電子部品を保持して該基板に装着する移載ヘッドを水平面内で移動自在に支持する移載ヘッド移動手段と、

前記移載ヘッド内に並設され、電子部品を保持する複数の部品保持手段と、

電子部品の収容されたパーツフィーダが並設され、該パーツフィーダから前記

部品保持手段に所望の電子部品を供給する部品供給手段とを備えた電子部品実装装置において、

前記移載ヘッドは、前記複数の部品保持手段の配列間隔が、各部品保持手段に保持された電子部品の前記基板上での装着位置の間隔に一致していることを特徴とする請求項7記載の電子部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多数の電子部品を回路基板に装着して電子回路基板を製造する電子部品実装方法及び電子部品実装装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子部品の実装装置はロータリー式の高速実装機から、面積生産性や部品対応力の観点から、様々な生産形態に柔軟に対応できるロボットタイプへの実装機へとそのニーズが変貌してきている。そのような中で、さらに生産性を向上させるために、1つのヘッドに搭載される吸着ノズルの数が1本から複数本に進化してきた。

この種の電子部品実装装置においては、一枚の回路基板に同一パターンの回路を複数個設け、この回路基板に複数の電子部品を実装した後、基板を切断して同一パターンの複数枚の小基板を作製する、所謂多面取り基板を用いることがある。

このような複数個の小基板からなる多面取り基板に対し、電子部品を装着する従来技術としては、例えば次のような方式がある。

【0003】

(1) 特定の部品に対する装着（以下、装着ステップという）を全ての小基板パターンに適用し、その装着ステップが完了した後、次の装着ステップに移るステップリピート方式。

(2) 1個の小基板パターンにつき全装着ステップを遂行し、全装着ステップ完了後、次の小基板パターンの装着に移るパターンリピート方式。

【0004】

以下に、上記多面取り基板の部品実装方法を説明する。

図7に、従来のステップリピート方式による実装手順を示した。また、図14は、この装着手順を4本の吸着ノズル（ノズルNo.1～4）を有する電子部品実装装置により装着するステップをシーケンシャルに示している。

図14に示すように、この装着手順では、第1パターンのチップ部品C1、第2パターンのC5、第3パターンのC9…の順で同一部品を各パターン毎に装着し、一つの装着ステップを完了すると、次のチップ部品C2、C6、C10の装着ステップに移る。この装着ステップを全部品に対して行う。なお、第3パターンのチップ部品C12の装着後は、吸着ノズルを小型部品用のSサイズから中型部品用のMサイズに交換し、SOP1～SOP3の装着後は、中型部品用のMサイズから大型部品用のLサイズに交換する。

【0005】

次に、従来のパターンリピートの実装方法を説明する。

図15に、従来のパターンリピート方式による実装手順を示した。また、図16は、この装着手順を4本の装着ヘッド（ヘッドNo.1～4）を有する電子部品実装装置により、電子部品を装着するステップをシーケンシャルに示している。

図16に示すように、この装着手順では、第1パターンのチップ部品C1～C4、SOP1、QFP1の順で第1パターンに対する全装着ステップを完了した後、第2パターンの装着に移る。そして第2パターンの装着完了後、第3パターンの装着に移る。なお、吸着ノズルの交換は、各パターンの一つの部品种の装着完了後にそれぞれ行われ、図16の場合は、各パターン毎に3回、合計8回（最後の一回は不要）行われることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ステップリピート方式の場合、4本の吸着ノズルのうち、常に1本しか使用しておらず、1部品毎に部品吸着一部品装着を繰り返し行うことになり実装時間が長くなり、複数の吸着ノズルを有する多連式ヘッド構成とした利点が活かされず、非効率的な実装方法となっている。

一方、パターンリピート方式の場合、吸着ノズルの交換が頻繁に行われることになり、時間を要するノズル交換作業が多数回行なわれる度に、実装時間が長くなり、非効率的な実装方法となっている。

そして、このような実装方法を、最近多くなってきた例えば50枚～200枚取り等の大規模な多面取り基板に対して適用すると、実装装置はひどく冗長に動作するようになる。このような非効率的な実装方式では、タクトアップは困難であるため、より効率の高い実装方式が切望されている。

【0007】

また、吸着ノズルに電子部品を吸着する際は、例えば図17に示すパーツフィーダの連続した位置に吸着しようとする電子部品がある場合でも、パーツフィーダの配列間隔Pが、移載ヘッドの吸着ノズルの配列間隔Lと異なるため、移載ヘッドを順次移動させて部品吸着を行う必要がある。また、パーツフィーダの配列間隔Pが吸着ノズルの配列間隔Lに等しい場合であっても、電子部品が配列線上からずれないと同時に吸着できなくなる。さらに、電子部品の厚みに差があるときも同時に吸着できなくなる。

このため、吸着ノズルへの部品装着動作を一回の吸着ノズルの同時上下動作により行うことができず、移載ヘッドを各所定位置に移動させて吸着する動作を、図17(a)～(d)に示すように各吸着ノズル毎に繰り返し行う必要があった。このため、電子部品を吸着ノズルに保持させるまでの時間が長くなり、実装時間の短縮化の妨げとなっていた。

【0008】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、多面取り基板に対する電子部品実装時に、吸着ノズルの交換回数を抑制し、また、移載ヘッドの吸着ノズルの間隔を調整することで、実装時間の短縮化を図ることができる電子部品実装方法及び電子部品実装装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的達成のため、本発明に係る請求項1記載の電子部品実装方法は、電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品

を基板上の所定位置に順次装着する電子部品実装方法において、複数個の小基板からなる多面取り基板に前記電子部品を装着する際に、同じ吸着ノズルによって保持可能な電子部品を前記基板に全て装着する装着ステップを全ての小基板に適用し、該装着ステップが完了した後に吸着ノズルを交換して次の装着ステップに移ることで、各小基板に対する電子部品の実装を行うことを特徴とする。

【0010】

この電子部品実装方法では、多面取り基板に電子部品を装着する際に、同じ吸着ノズルによって保持可能な電子部品を前記基板に全て装着する装着ステップを全ての小基板に適用した後に吸着ノズルを交換することにより、吸着ノズルの交換回数を最小限に抑えることができ、電子部品の実装時間を大幅に短縮することができる。

【0011】

請求項2記載の電子部品実装方法は、電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品を基板上の所定位置に順次装着する電子部品実装方法において、複数個の小基板からなる多面取り基板に電子部品を装着する際に、同種類の電子部品を前記各吸着ノズルにそれぞれ保持させて、該保持させた複数の電子部品を各小基板それぞれに連続的に装着する装着ステップを全ての小基板に適用し、該装着ステップが完了した後に次の装着ステップに移ることで、各小基板に対する電子部品の実装を行うことを特徴とする。

【0012】

この電子部品実装方法では、多面取り基板に電子部品を装着する際に、同種類の電子部品を各吸着ノズルにそれぞれ保持させて、各小基板に連続的に装着する装着ステップを全ての小基板に適用した後に次の装着ステップに移ることにより、従来のパターンリピート方式による1部品毎に吸着・装着を繰り返す動作から、多部品を一度に吸着しておいて装着する動作となり、電子部品の実装時間を短縮することができる。

【0013】

請求項3記載の電子部品実装方法は、電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品を基板上の所定位置に順次装着する

電子部品実装方法において、複数個の小基板からなる多面取り基板に電子部品を装着する際に、一つの小基板に対して電子部品の装着を完了させた後、次の小基板に対する電子部品の装着を行うときに、装着の完了した小基板に対して最後に用いた吸着ノズルを、そのまま次の小基板に対して用いることで、各小基板に対する電子部品の実装を行うことを特徴とする。

【0014】

この電子部品実装方法では、多面取り基板に電子部品を装着する際に、一つの小基板に対して電子部品の装着を完了させた後、次の小基板に対する電子部品の装着を行うときに、装着の完了した小基板に対して最後に用いた吸着ノズルを、そのまま次の小基板に対して用いることにより、各小基板に対する吸着ノズルの交換を一回省くことができ、電子部品の実装時間を短縮することができる。

【0015】

請求項4記載の電子部品実装装置は、前記請求項1～請求項3のいずれか1項記載の電子部品実装方法を用いて多面取り基板に電子部品を装着することを特徴とする。

【0016】

この電子部品実装装置では、多面取り基板に電子部品を装着する際に、実装動作を無駄の無いように効率良く行うことで、電子部品の実装時間の短縮化を図ることができる。

【0017】

請求項5記載の電子部品実装方法は、電子部品を保持する部品保持手段が複数個搭載された移載ヘッドを水平面上で移動させ、複数の電子部品が配列された部品供給手段から所定の電子部品を前記部品保持手段により保持させて、回路基板の所定の装着位置上で前記部品保持手段を前記水平面から下降させ、保持された電子部品を前記回路基板上に実装する電子部品実装方法において、前記移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔が、前記部品供給部の部品配列間隔、前記基板上の部品装着位置の間隔の少なくとも一方に一致していることを特徴とする。

【0018】

この電子部品実装方法では、電子部品を保持する移載ヘッドを水平面上で移動

させ、部品供給部から所定の電子部品を保持させて、回路基板の所定の装着位置上に電子部品を実装する電子部品実装方法であって、部品供給部の部品配列間隔又は前記基板上の部品装着位置の間隔と、前記移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔とを一致させることにより、電子部品を部品供給部から取り出す際に各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を部品保持手段に保持できるようになる。また、部品保持手段に保持された電子部品を回路基板に装着する際に、各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を回路基板上の所望の位置に装着できるようになる。これにより、電子部品の実装時間を大幅に短縮することができる。

【0019】

請求項6記載の電子部品実装装置は、電子部品を実装する基板上方に、電子部品を保持して該基板に装着する移載ヘッドを水平面内で移動自在に支持する移載ヘッド移動手段と、前記移載ヘッド内に並設され、電子部品を保持する複数の部品保持手段と、電子部品の収容されたパーツフィーダが並設され、該パーツフィーダから前記部品保持手段に所望の電子部品を供給する部品供給手段とを備えた電子部品実装装置において、前記移載ヘッドは、前記複数の部品保持手段の配列間隔を調整する部品保持手段移動機構を備えたことを特徴とする。

【0020】

この電子部品実装装置では、移載ヘッドに、複数の部品保持手段の配列間隔を調整する部品保持手段移動機構を備えたことにより、移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔を、部品供給部の部品配列間隔、又は基板上の部品装着位置の間隔に一致するように調整することができ、これにより、電子部品を部品供給部から取り出す際に各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を部品保持手段に保持できるようになる。また、部品保持手段に保持された電子部品を基板に装着する際に、各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を基板上の所望の位置に装着できるようになる。以て、電子部品の実装時間を大幅に短縮することができる。

【0021】

請求項7記載の電子部品実装装置は、電子部品を実装する基板上方に、電子部

品を保持して該基板に装着する移載ヘッドを水平面内で移動自在に支持する移載ヘッド移動手段と、前記移載ヘッド内に並設され、電子部品を保持する複数の部品保持手段と、電子部品の収容されたパーツフィーダが並設され、該パーツフィーダから前記部品保持手段に所望の電子部品を供給する部品供給手段とを備えた電子部品実装装置において、前記移載ヘッドは、前記複数の部品保持手段の配列間隔が、前記部品供給手段の部品配列間隔に一致していることを特徴とする。

【0022】

この電子部品実装装置では、移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔が、部品供給手段の部品配列間隔に一致していることにより、電子部品を部品供給部から取り出す際に各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を部品保持手段に保持できるようになる。以て、電子部品の実装時間を大幅に短縮することができる。

【0023】

請求項8記載の電子部品実装装置は、電子部品を実装する基板上方に、電子部品を保持して該基板に装着する移載ヘッドを水平面内で移動自在に支持する移載ヘッド移動手段と、前記移載ヘッド内に並設され、電子部品を保持する複数の部品保持手段と、電子部品の収容されたパーツフィーダが並設され、該パーツフィーダから前記部品保持手段に所望の電子部品を供給する部品供給手段とを備えた電子部品実装装置において、前記移載ヘッドが、前記複数の部品保持手段の配列間隔が、各部品保持手段に保持された電子部品の前記基板上での装着位置の間隔に一致していることを特徴とする。

【0024】

この電子部品実装装置では、移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔が、各部品保持手段に保持された電子部品の基板上での装着位置の間隔に一致していることにより、部品保持手段に保持された電子部品を基板に装着する際に、各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を基板上の所望の位置に装着できるようになる。以て、電子部品の実装時間を大幅に短縮することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子部品実装装置の好適な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態としての電子部品実装装置の斜視図、図2は移載ヘッドの拡大斜視図、図3は電子部品実装装置の概略的な平面図である。

【0026】

まず、本実施形態の電子部品実装装置100の構成を説明する。

図1に示すように、電子部品実装装置100の基台10上面中央には、回路基板12のガイドレール14が設けられ、このガイドレール14の搬送ベルトによって回路基板12は一端側のローダ部16から電子部品の実装位置18に、また、実装位置18から他端側のアンローダ部20に搬送される。

回路基板12上方の基台10上面両側部にはYテーブル22、24がそれぞれ設けられ、これら2つのYテーブル22、24の間にはXテーブル26が懸架されている。また、Xテーブル26には移載ヘッド28が取り付けられており、これにより、移載ヘッド28をX-Y平面内で移動可能にしている。

【0027】

上記Xテーブル26、Yテーブル22、24からなるXYロボット（移載ヘッド移動手段）上に搭載され、X-Y平面（水平面）上を自在移動する移載ヘッド28は、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が供給されるパートフィーダ30、又はSOPやQFP等のICやコネクタ等の比較的大型の電子部品が供給されるパートトレイ32から所望の電子部品を、吸着ノズル34により吸着して、回路基板12の所定位置に装着できるように構成されている。このような電子部品の実装動作は、予め設定された実装プログラムに基づいて図示しない制御装置により制御される。

これらパートフィーダ及びパートトレイが部品供給手段に相当する。

【0028】

パートフィーダ30は、ガイドレール14の両端部に多数個並設されており、各パートフィーダには、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品が収容されたテープ状の部品ロールがそれぞれ取り付けられている。

また、パートトレイ32は、ガイドレール14と直交する方向が長尺となるト

レイ32aが計2個載置可能で、各トレイ32aは部品の供給個数に応じてガイドレール14側にスライドして、Y方向の部品取り出し位置を一定位置に保つ構成となっている。このトレイ32a上には、QFP等の電子部品が載置される。

【0029】

ガイドレール14に位置決めされた回路基板12の側部には、吸着ノズル34に吸着された電子部品の二次元的な位置ずれ（吸着姿勢）を検出して、この位置ずれをキャンセルするように移載ヘッド28側で補正させるための認識装置36が設けられている。

【0030】

移載ヘッド28は、図2に示すように、複数個（本実施形態では4個）の装着ヘッド（第1装着ヘッド38a、第2装着ヘッド38b、第3装着ヘッド38c、第4装着ヘッド38d：部品保持手段）を横並びに連結した多連式ヘッドとして構成している。4個の装着ヘッド38a、38b、38c、38dは同一構造であって、吸着ノズル34と、吸着ノズルに上下動作を行わせるためのアクチュエータ40と、吸着ノズル34にθ回転を行わせるためのモータ42、タイミングベルト44、ブーリ46とを備えている。

各装着ヘッドの吸着ノズル34は交換可能であり、他の吸着ノズルは電子部品実装装置100の基台10上のノズルストッカ48に予め収容されている。吸着ノズル34には、例えば1.0×0.5mm程度の微小チップ部品を吸着するSサイズノズル、18mm角のQFPを吸着するMサイズノズル等があり、装着する電子部品の種類に応じて使用される。

【0031】

上記構成の電子部品実装装置の動作を以下に説明する。

図3に示すように、ガイドレール14のローダ部16から搬入された回路基板12が所定の実装位置18に搬送されると、移載ヘッド28はXYロボットによりXY平面内で移動してパーツフィーダ30又はパートトレイ32から所望の電子部品を吸着し、認識装置36の姿勢認識カメラ上に移動して電子部品の吸着姿勢を確認して吸着姿勢の補正動作を行う。その後、回路基板12の所定位置に電子部品を装着する。

各装着ヘッド38a, 38b, 38c, 38dは、パーツフィーダ30又はパーティトレイ32から吸着ノズル34により電子部品を吸着するとき、及び、回路基板12の所定位置に電子部品を装着するとき、吸着ノズル34をXY平面上から鉛直方向(Z方向)に下降させる。また、電子部品の種類に応じて、吸着ノズルを適宜交換して装着動作が行われる。

上記の電子部品の吸着、回路基板12への装着動作の繰り返しにより、回路基板12に対する電子部品の実装を完了させる。実装が完了した回路基板12は実装位置18からアンローダ部20へ搬出される一方、新たな回路基板がローダ部16に搬入され、上記動作が繰り返される。

【0032】

ここで、各電子部品の実装は、電子部品の種類(大きさ、重さ)に応じて、高速、中速、低速等のように、実装タクトが速度別に分けられている。この理由は、電子部品の慣性によるもので、吸着ノズルの吸引力、電子部品の回路基板との密着力により決定される。

【0033】

次に、本発明に係る多面取り基板に対する電子部品実装方法を図4～図10に基づいて説明する。

(実施例1)

まず、タスクリピート方式による実装動作を説明する。

図4は、同一パターンである3枚の小基板からなる多面取り基板の一例を説明のために示したもので、この多面取り基板の各小基板のパターン(第1、第2、第3パターン)には、チップ部品C1～C12、SOP1～SOP3、及びQFP1～QFP3がそれぞれ装着されるものとする。

【0034】

各電子部品の実装は、本方式によれば図中矢印で示すように、チップ部品→SOP→QFPの順序で行う。即ち、図5に装着ステップをシーケンシャルに示すように、まず、第1装着ヘッド38aにチップ部品C1、第2装着ヘッド38bにチップ部品C2、第3装着ヘッド38cにチップ部品C3、第4装着ヘッド38dにチップ部品C4をSサイズの吸着ノズルによりそれぞれ吸着し、移載ヘッ

ド28を第1パターンの小基板上の各チップ部品の所定の装着位置に移動させ、チップ部品C1～C4をこの順序で基板上に装着する。その後、各装着ヘッド38a～38dにチップ部品C5～C8を吸着し、第2パターンの小基板上の所定位置に移動させて装着し、さらに同様にチップ部品C9～C12を各装着ヘッド38a～38dに吸着して第3パターンの小基板上の所定位置に装着する。

次に、例えば第1装着ヘッド38aの吸着ノズルをSサイズからMサイズに交換して（他の装着ヘッドでもよい）、第1装着ヘッド38aにSOP1を吸着し、第1パターンの小基板上の所定位置に装着する。次いで、同様にして第1装着ヘッドによりSOP2, SOP3を順次吸着して各小基板上の所定位置に装着する。

そして、第1装着ヘッド38aの吸着ノズル3.4をMサイズからLサイズに交換して、QFP1～3を各小基板上の所定位置に装着する。

【0035】

ここで、上記タスククリピート方式では、3個の小基板に対して電子部品の装着を行う際に、C12からSOP1へ、またSOP3からQFP1へ移行するときにだけ吸着ノズルを交換している。このため、吸着ノズルの交換回数が最小限で済み、高効率で電子部品を基板上に装着することができ、以て、電子部品の実装時間の短縮化を図ることができる。

【0036】

このタスククリピート方式により、例えば図6に示す縦4×横4枚の合計16枚の小基板を有する多面取り基板に対して電子部品を装着する実装時間を試算すると、次のようになる。

チップ部品4種類を連続装着して3秒×16パターン=48秒

ノズル交換 (S→M)	2秒
-------------	----

SOP装着 1.5秒×16パターン	= 24秒
-------------------	-------

ノズル交換 (M→L)	2秒
-------------	----

QFP装着 1.5秒×16パターン	= 24秒
-------------------	-------

合計 100秒

【0037】

(実施例2)

次に、改善版ステップリピート方式による実装動作を説明する。

この改善版ステップリピート方式による各電子部品の実装順序は、図7に示すように従来のステップリピート方式と同様であり、図中矢印で示すように、チップ部品→SOP→QFPの順序で行う。即ち、図8に装着ステップをシーケンシャルに示すように、まず、第1装着ヘッド38aにチップ部品C1、第2装着ヘッド38bにチップ部品C5、第3装着ヘッド38cにチップ部品C9をSサイズの吸着ノズルによりそれぞれ吸着し、移載ヘッド28を移動して、チップ部品C1、C5、C9をこの順序で各小基板上に装着する。その後、同様に各装着ヘッド38a、38b、38cにチップ部品C2、C6、C10を吸着して、各小基板上に装着し、さらにチップ部品C3、C7、C11を吸着及び装着し、チップ部品C4、C8、C12を吸着及び装着する。

【0038】

次に、第1装着ヘッド38aの吸着ノズル34をSサイズからMサイズに交換して、第1装着ヘッド38aの吸着ノズル34にSOP1を吸着し、第1パターンの小基板上の所定位置に装着する。次いで、同様にして第1装着ヘッド38aによりSOP2を吸着して第2パターンの小基板上に装着し、さらに、SOP3を吸着して第3パターンの小基板上に装着する。

次いで、第1装着ヘッド38aの吸着ノズル34をMサイズからLサイズに交換して、QFP1～3を同様にして各小基板上に順次装着する。

【0039】

ここで、上記改善版ステップリピート方式では、3枚の小基板に対して電子部品の装着を行う際に、各部品に対してそれぞれ一回毎に吸着するステップリピート方式よりも部品の吸着回数を大幅に削減することができるため、高効率で電子部品を基板上に装着でき、実装時間を短縮化できる。

【0040】

この改善版ステップリピート方式により、前記同様に図6に示す縦4×横4枚の合計16枚の小基板を有する多面取り基板に対して電子部品を装着する実装時間を試算すると、次のようになる。

部品1種を4パターン連続装着して3秒×4パターン×6種類部品=72秒	
ノズル交換 (S→M)	2秒
ノズル交換 (M→L)	2秒
	合計 76秒

【0041】

(実施例3)

次に、返り打ち方式による実装動作を説明する。

この返り打ち方式による各実装部品の実装順序を図9を参照して説明する。各電子部品の実装順序としては、図中矢印で示すように、第1パターンの小基板に対する電子部品の装着を行い、その装着ステップが終了した時点に使用していた吸引ノズルのまま、第2パターンに対する装着ステップを開始する。

即ち、図10に装着ステップをシーケンシャルに示すように、まず、第1装着ヘッド38aにチップ部品C1、第2装着ヘッド38bにチップ部品C2、第3装着ヘッド38cにチップ部品C3、第4装着ヘッド38cにチップ部品C4をSサイズの吸着ノズルによりそれぞれ吸着し、移載ヘッド28を第1パターンの小基板上の所定位置に移動して、チップ部品C1～C4をこの順序で基板上に装着する。その後、第1装着ヘッド38aの吸着ノズル34をSサイズからMサイズに交換して、第1装着ヘッド38aにSOP1を吸着し、第1パターンの小基板上の所定位置に装着する。次いで、同様に第1装着ヘッド38aの吸着ノズル34をMサイズからLサイズに交換してQFP1を第1パターンの小基板上の所定位置に装着する。

【0042】

次に、第2パターンの小基板に対する電子部品の装着を行うが、このとき、第1パターンの小基板に対して最後に装着したQFP1用の吸着ノズル(Lサイズ)を交換することなく、そのまま用いて、第2パターンの小基板にQFP2を先に装着する。QFP2の装着を終了すると、吸着ノズルをLサイズからMサイズに交換してSOP2の装着を行い、さらに、吸着ノズルをMサイズからSサイズに交換してチップ部品C5～C8を装着する。

次いで、第3パターンの小基板に対しては、前記同様にSサイズの吸着ノズル

を交換することなく、そのまま用いて、第3パターンの小基板にチップ部品9～12を先に装着する。そして、SOP3, QFP3の装着を行う。

【0043】

このように装着することで、1枚の小基板に対する装着ステップが終了したときに吸着ノズルを交換することがなくなり、吸着ノズルの交換回数を大きく削減することができる。以て、効率良く電子部品を基板上に装着することができ、実装時間を短縮できる。

【0044】

この返り打ち方式により、前記同様に図6に示す縦4×横4枚の合計16枚の小基板を有する多面取り基板に対して電子部品を装着する実装時間を試算すると、次のようになる。

チップ部品4種類を連続装着して3秒

ノズル交換 (S→M)	2秒
-------------	----

SOP装着	1.5秒
-------	------

ノズル交換 (M→L)	2秒
-------------	----

QFP装着	1.5秒
-------	------

小計 10秒	
--------	--

10秒×16パターン = 160秒

合計 160秒	
---------	--

【0045】

(比較例1)

比較のために、ステップリピート方式とパターンリピート方式による実装時間を以下に記す。

まず、ステップリピート方式による実装時間は次のようになる。

部品1種当たり 1.5秒×16パターン×6種類部品 = 148秒

ノズル交換 (S→M)	2秒
-------------	----

ノズル交換 (M→L)	2秒
-------------	----

合計 148秒	
---------	--

【0046】

(比較例2)

また、パターンリピート方式による実装時間は次のようになる。

チップ部品4種類を連続装着して	3秒
ノズル交換 (S→M)	2秒
SOP装着	1. 5秒
ノズル交換 (M→L)	2秒
QFP装着	1. 5秒
ノズル交換 (L→S)	2秒
	小計 12秒

$$12\text{秒} \times 16\text{パターン} - \text{最後のノズル交換 } 2\text{秒} = 190\text{秒}$$

合計 190秒

【0047】

以上説明した各実装方式による実装時間を表1に纏めて示した。表1に示すように、タスクリピート方式、改善版ステップリピート方式、返り打ち方式は、ステップリピート方式と比較して部品吸着回数を大幅に低減でき、パターンリピート方式と比較してノズル交換回数を大幅に低減できる。そして、特にタスクリピート方式や改善版ステップリピート方式においては、実装時間を格段に短縮でき、設備のスループットの向上が図れる。

なお、表1に示す実装時間は上記条件に対して試算した一例であり、他の異なる条件下で電子部品を実装する場合に、各実施例の実装時間は比較例の実装時間と比較してより顕著に実装時間短縮効果が得られることがある。

【0048】

【表1】

	実装方式	部品吸着回数	ノズル交換回数	実装時間
実施例1	タスクリピート	48	2	100秒
実施例2	改善版ステップリピート	48	2	76秒
実施例3	返り打ち	48	32	160秒
比較例1	ステップリピート	96	2	148秒
比較例2	パターンリピート	48	47	190秒

【0049】

次に、本発明に係る電子部品実装装置の第2実施形態を説明する。

図11は、本実施形態の移載ヘッド29の構成を示す概略構成図である、本実施形態の移載ヘッド29は、4個の装着ヘッド39a, 39b, 39c, 39dがボールネジ機構（部品保持手段移動機構）50によりそれぞれ一方向に移動可能に構成されている。他の構成は前述の第1実施形態と同様である。

この吸着ヘッド39は、制御部52からの指令によりモータ54及び各装着ヘッド毎に設けられたクラッチ56a, 56b, 56c, 56dをオンオフ制御することで所望の位置に移動させることができ、各装着ヘッドの間隔 L_1 、 L_2 、 L_3 をそれぞれ独立して制御して、所望の間隔に設定することができる。

【0050】

このように、各装着ヘッドの間隔を可変とする構成にすることで、次のような効果を奏すことができる。

まず第1に、図12(a)に示すように、電子部品を供給するパーツフィーダの配列間隔が M_1 、 M_2 、 M_3 であった場合に、装着ヘッドの間隔 L_1 、 L_2 、 L_3 をパーツフィーダの配列間隔 M_1 、 M_2 、 M_3 に一致させることができる。これにより、吸着ノズル34により電子部品60を吸着する際に、全装着ヘッドに対して同時に電子部品が吸着できるようになる。

また、図12(b)に示すように、装着しようとする電子部品のパーツフィーダが隣接していない場合であっても、装着ヘッドの間隔（図では L_3 ）を適宜変更することで、離れたパーツフィーダからでも同時に電子部品を吸着できる。

このため、各吸着ノズル毎に順次部品吸着する構成と比較して、各吸着ノズルへの部品吸着を、各装着ヘッドが同時に一回上下動作することで完了でき、部品吸着時間を大幅に短縮することができる。

【0051】

そして、第2に、図13に示すように、吸着ノズルに保持された電子部品を回路基板上に装着する際に、装着ヘッドの間隔 L_1 、 L_2 、 L_3 を、装着しようとする電子部品の所定の間隔 N_1 、 N_2 、 N_3 にそれぞれ合わせることにより、即ち、 $L_1=N_1$ 、 $L_2=N_2$ 、 $L_3=N_3$ とすることにより、回路基板上への電子部品60の装着を、各装着ヘッドが同時に一回上下動作することで完了できる。これによ

り、部品装着時間を大幅に短縮することができる。ここで、図13(a)は吸着ノズルの間隔及び電子部品の間隔が等しい($L_1=L_2=L_3=N_1=N_2=N_3$)場合であり、図13(b)は部品間隔の異なる場合を示している。

【0052】

ここで、図12(a)に示す状態で電子部品を装着ヘッドに吸着保持して図13(a)に示すように基板上に装着することで、最も効率良く電子部品の実装が行えるが、例えば図12(a)の状態で電子部品を吸着して、移載ヘッド29の移動中に図13(b)に示す装着ヘッド位置に移動させ、部品装着を行うようにしてもよい。

また同様に、図12(b)に示す状態で電子部品を吸着保持して、図13(a),(b)に示す装着ヘッド位置に移動させて部品装着を行うようにしてもよい。

上記いずれの場合であっても、各装着ヘッドが同時に一回上下動作することで、全装着ヘッドに対する部品吸着又は部品装着を完了でき、部品実装時間を大幅に短縮することができる。

【0053】

なお、装着ヘッドを移動させる手段としては、ボールネジ機構の他、移動速度及び精度が保つことができる手段であれば如何なる手段であってもよい。また、本実施形態の移載ヘッドは、4連の吸着ヘッドを構成しているが、本発明はこれに限定されることなく、任意の数の吸着ヘッドを備えた構成であってもよい。

【0054】

本実施形態においては、パーツフィーダの配列間隔、回路基板上の電子部品装着位置の間隔に各装着ヘッドの配列間隔を変更する構成を示したが、これに限らず、例えば、各装着ヘッドの配列間隔を基準として、パーツフィーダの配列間隔や回路基板上の電子部品装着位置の間隔を設計変更する構成としてもよい。こうすることで、移載ヘッド側の装着ヘッド移動機構が不要となり、移載ヘッドを軽量化できるため、移動速度が向上でき、より高速な実装が可能となる。

【0055】

【発明の効果】

本発明の電子部品実装方法及び電子部品実装装置によれば、多面取り基板に電

子部品を装着する際に、（1）同じ吸着ノズルによって保持可能な電子部品を前記基板に全て装着する装着ステップを全ての小基板に適用した後に吸着ノズルを交換することにより、吸着ノズルの交換回数を最小限に抑えることができ、（2）同種類の電子部品を各吸着ノズルにそれぞれ保持させて、各小基板に連続的に装着する装着ステップを全ての小基板に適用した後に次の装着ステップに移ることにより、1部品毎に吸着・装着を繰り返す動作から、多部品を一度に吸着しておいて装着する動作にでき、（3）一つの小基板に対して電子部品の装着を完了させた後、次の小基板に対する電子部品の装着を行うときに、装着の完了した小基板に対して最後に用いた吸着ノズルを、そのまま次の小基板に対して用いることにより、吸着ノズルの交換回数を低減することができる。これら（1）～（3）の方式により実装動作を無駄の無いように効率良く行うことができ、電子部品の実装時間の短縮化を図れ、設備のスループットの向上が図れる。

【0056】

また、部品供給部の部品配列間隔又は基板上の部品装着位置の間隔と、移載ヘッドの部品保持手段の配列間隔とを一致させることにより、電子部品を部品供給部から取り出す際に各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品を部品保持手段に保持できるようになる。また、部品保持手段に保持された電子部品を回路基板に装着する際に、各部品保持手段を同時に一回上下動作させることで、電子部品が回路基板上の所望の位置に装着できるようになる。これにより、電子部品の実装時間を大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態としての電子部品実装装置の斜視図である。

【図2】

移載ヘッドの拡大斜視図である。

【図3】

電子部品実装装置の概略的な平面図である。

【図4】

同一パターンである3枚の小基板からなる多面取り基板の一例でタスクリピー

ト方式による装着順序を示す図である。

【図5】

タスクリピート方式による装着ステップをシーケンシャルに示す図である。

【図6】

縦4×横4枚の合計16枚の小基板を有する多面取り基板を示す図である。

【図7】

同一パターンである3枚の小基板からなる多面取り基板の一例で改善版ステップリピート方式による装着順序を示す図である。

【図8】

改善版ステップリピート方式による装着ステップをシーケンシャルに示す図である。

【図9】

同一パターンである3枚の小基板からなる多面取り基板の一例で返り打ち方式による装着順序を示す図である。

【図10】

返り打ち方式による装着ステップをシーケンシャルに示す図である。

【図11】

第2実施形態の移載ヘッドの構成を示す概略構成図である。

【図12】

パーツフィーダの配列間隔と装着ヘッドの配列間隔との関係を示す図である。

【図13】

回路基板上の電子部品の間隔と装着ヘッドの配列間隔の関係を示す図である。

【図14】

従来のステップリピート方式による装着ステップをシーケンシャルに示す図である。

【図15】

同一パターンである3枚の小基板からなる多面取り基板の一例で従来のパターンリピート方式による装着順序を示す図である。

【図16】

従来のパターンリピート方式による装着ステップをシーケンシャルに示す図である。

【図17】

吸着ノズルへの部品装着動作を吸着ノズルの上下動作により行う様子を示す図である。

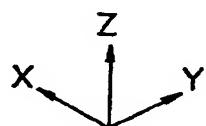
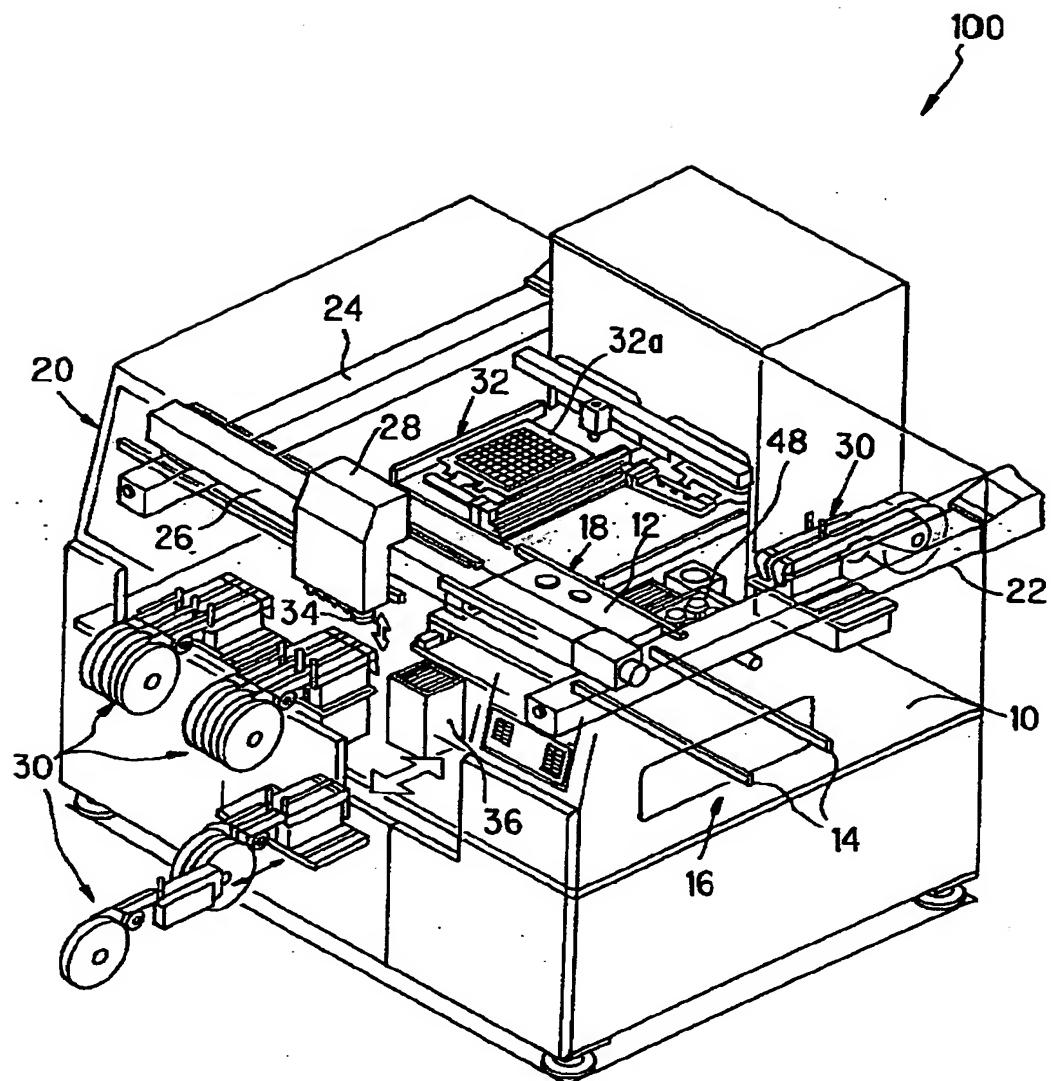
【符号の説明】

- 12 回路基板
- 28, 29 移載ヘッド
- 30 パーツフィーダ
- 32 パーツトレイ
- 34 吸着ノズル
- 38a, 38b, 38c, 38d 装着ヘッド
- 39 装着ヘッド
- 40 アクチュエータ
- 48 ノズルストッカ
- 50 ボールネジ機構
- 52 制御部
- 54 モータ
- 56 クラッチ

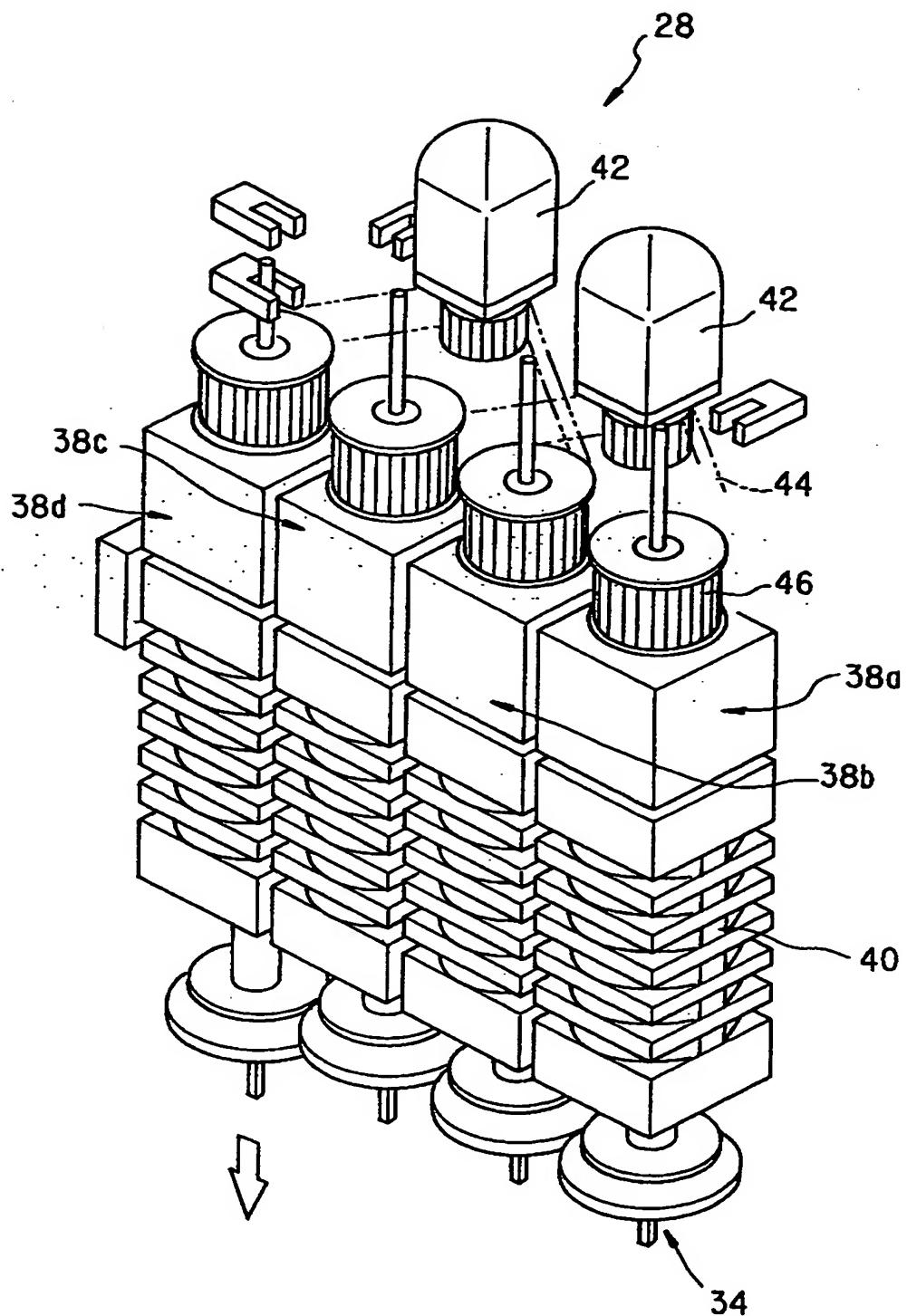
【書類名】

図面

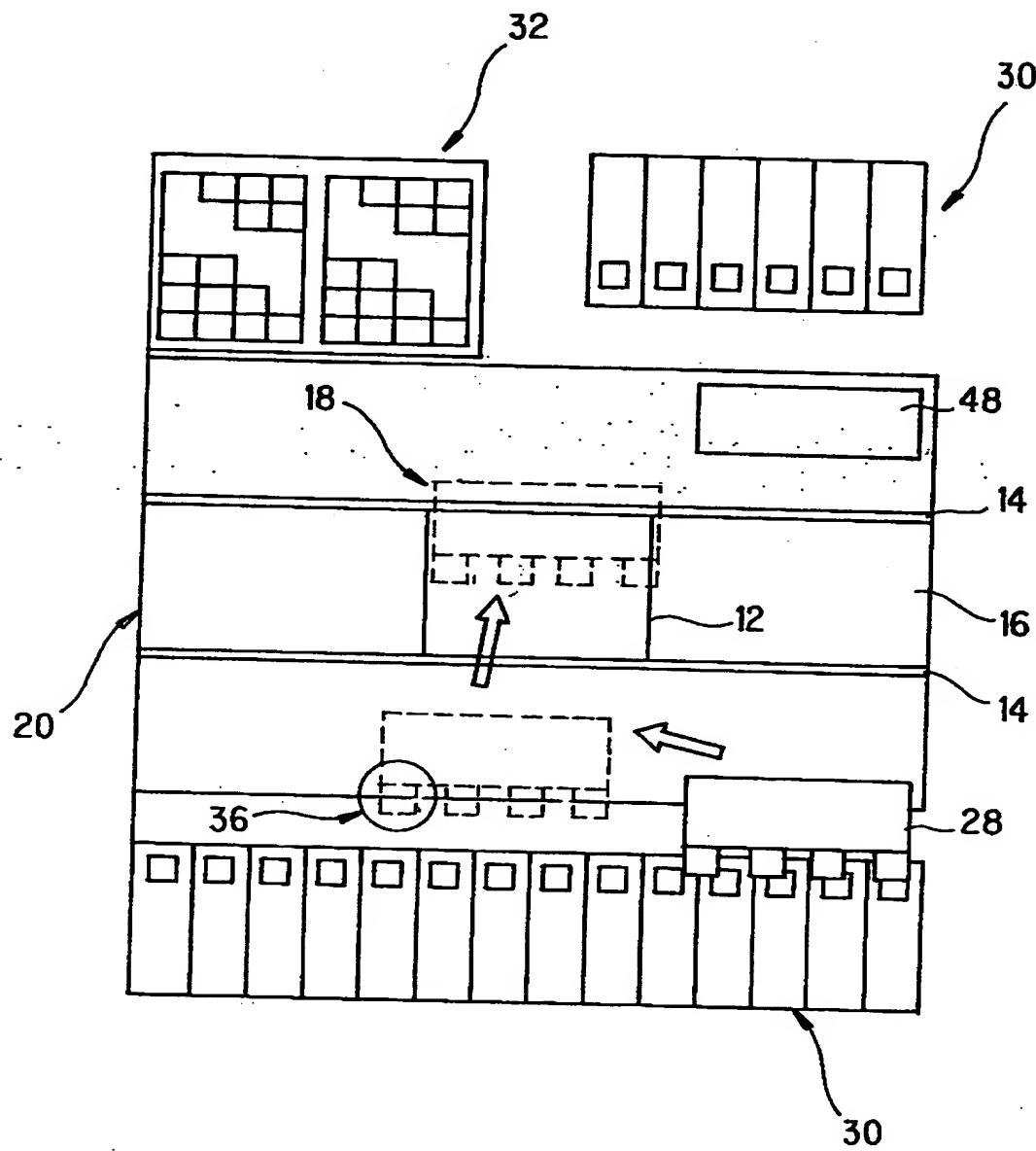
【図1】



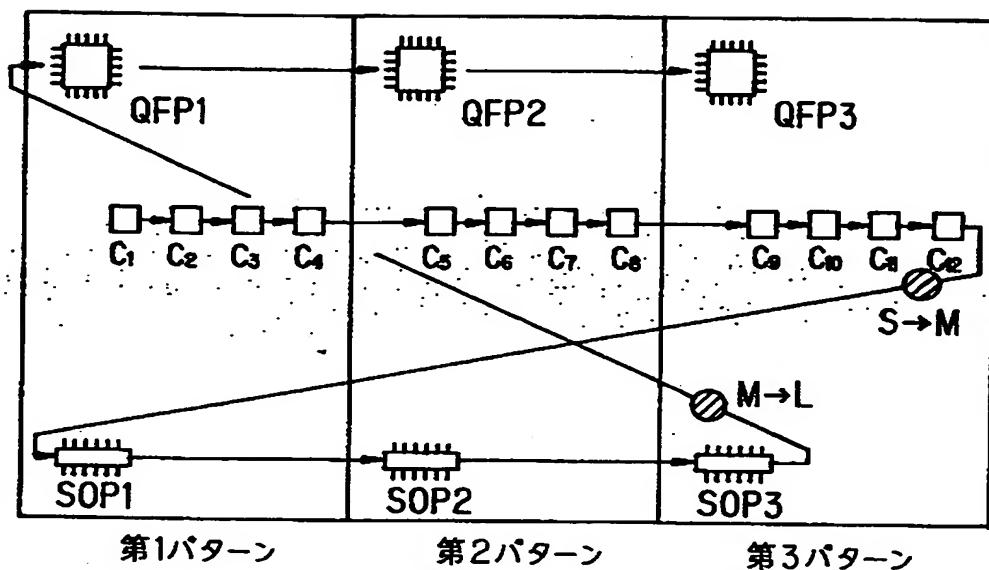
【図2】



【図3】



【図4】



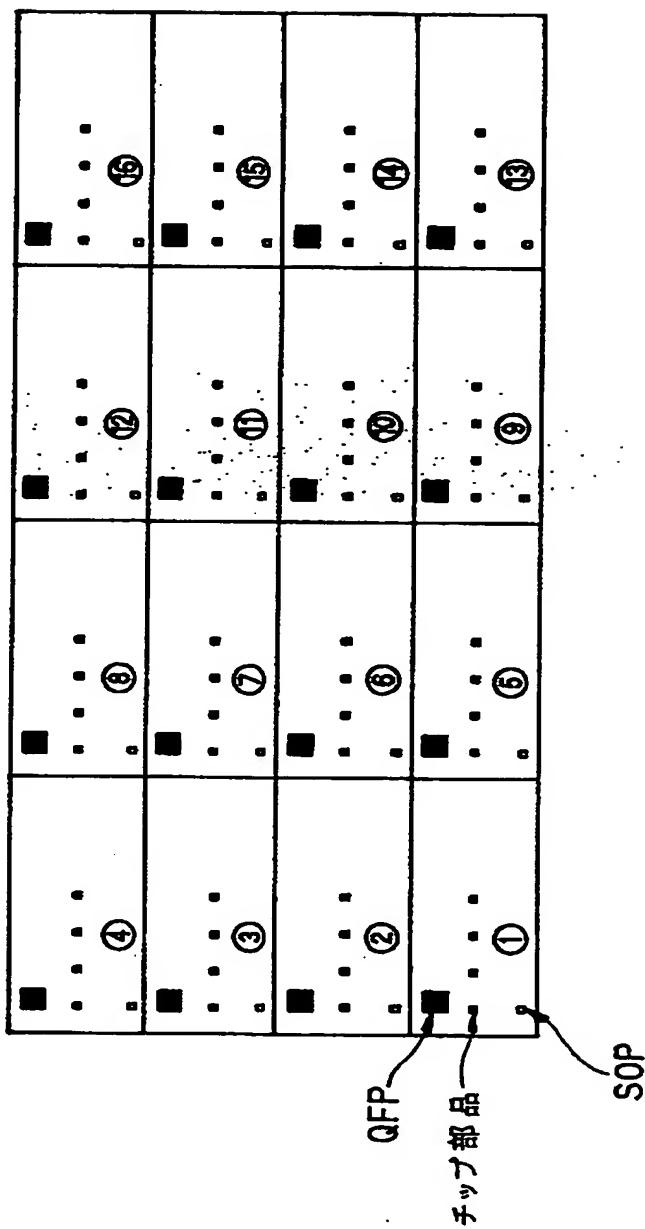
◎ ノズル交換

【図5】

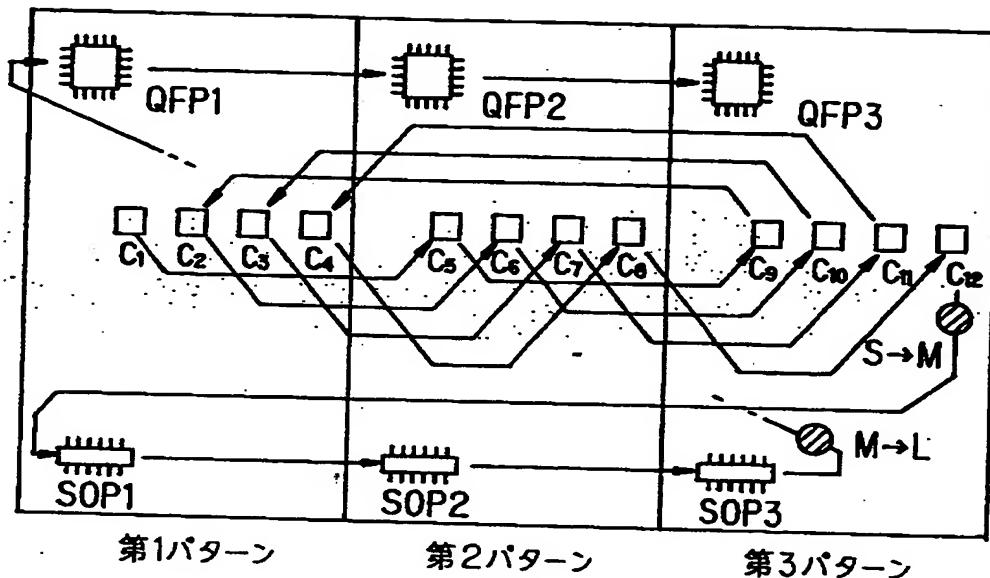
タスクリピート方式

	小基板	部品	装着ヘッド No.	吸着ノズル
1	1	C1	1	S
2	1	C2	2	S
3	1	C3	3	S
4	1	C4	4	S
5	2	C5	1	S
6	2	C6	2	S
7	2	C7	3	S
8	2	C8	4	S
9	3	C9	1	S
10	3	C10	2	S
11	3	C11	3	S
12	3	C12	4	S
13	1	SOP1	1	M
14		-	2	-
15		-	3	-
16		-	4	-
17	2	SOP2	1	M
18		-	2	-
19		-	3	-
20		-	4	-
21	3	SOP3	1	M
22		-	2	-
23		-	3	-
24		-	4	-
25	1	QFP1	1	L
26		-	2	-
27		-	3	-
28		-	4	-
29	2	QFP2	1	L
30		-	2	-
31		-	3	-
32		-	4	-
33	3	QFP3	1	L
34		-	2	-
35		-	3	-
36		-	4	-

【図6】



【図7】



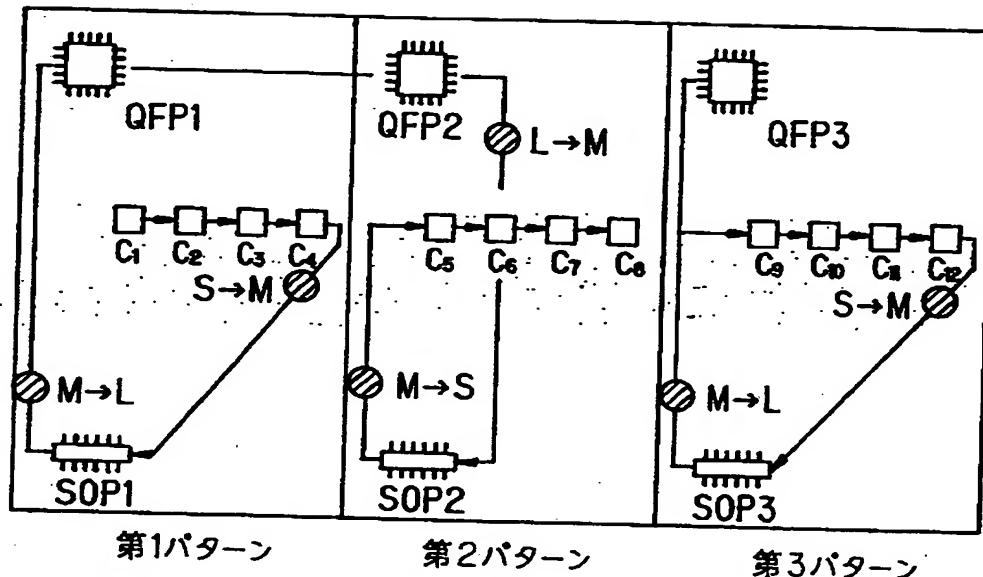
◎ ノズル交換

【図8】

改善版ステップリピート方式

	小基板	部品	装着ヘッド No.	吸着ノズル
1	1	C1	1	S
2	2	C5	2	S
3	3	C9	3	S
4		-	4	-
5	1	C2	1	S
6	2	C6	2	S
7	3	C10	3	S
8		-	4	-
9	1	C3	1	S
10	2	C7	2	S
11	3	C11	3	S
12		-	4	-
13	1	C4	1	S
14	2	C8	2	S
15	3	C12	3	S
16		-	4	-
17	1	SOP1	1	M
18		-	2	-
19		-	3	-
20		-	4	-
21	2	SOP2	1	M
22		-	2	-
23		-	3	-
24		-	4	-
25	3	SOP3	1	M
26		-	2	-
27		-	3	-
28		-	4	-
29	1	QFP1	1	L
30		-	2	-
31		-	3	-
32		-	4	-
33	2	QFP2	1	L
34		-	2	-
35		-	3	-
36		-	4	-
37	3	QFP3	1	L
38		-	2	-
39		-	3	-
40		-	4	-

【図9】



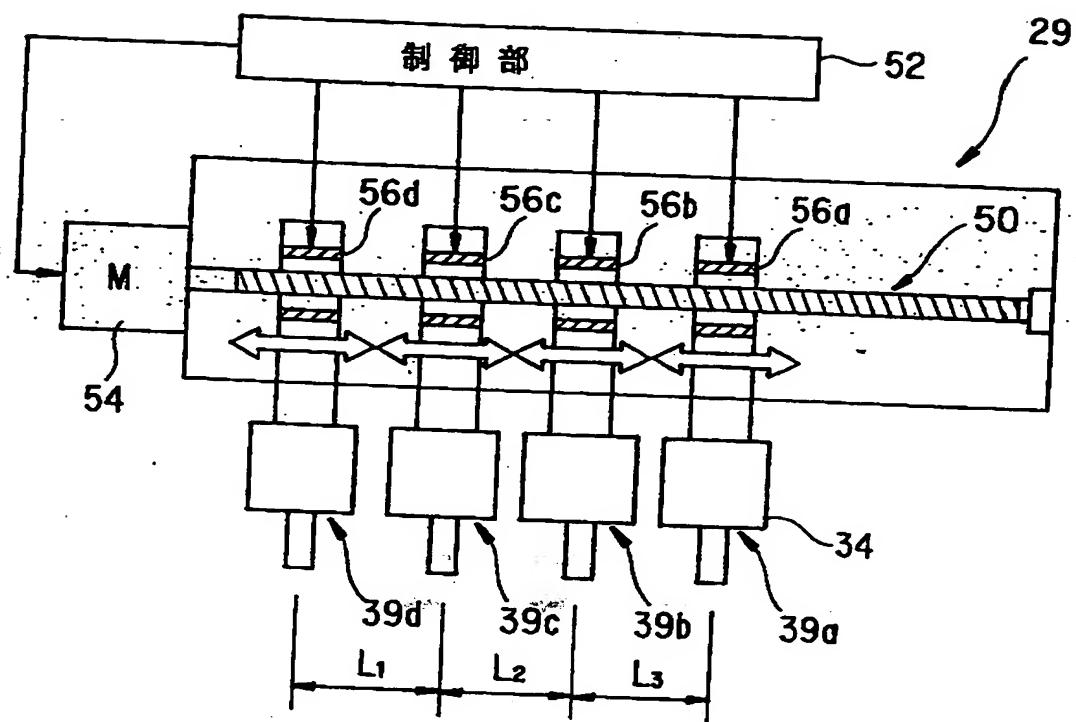
◎ ノズル交換

【図10】

返り打ち方式

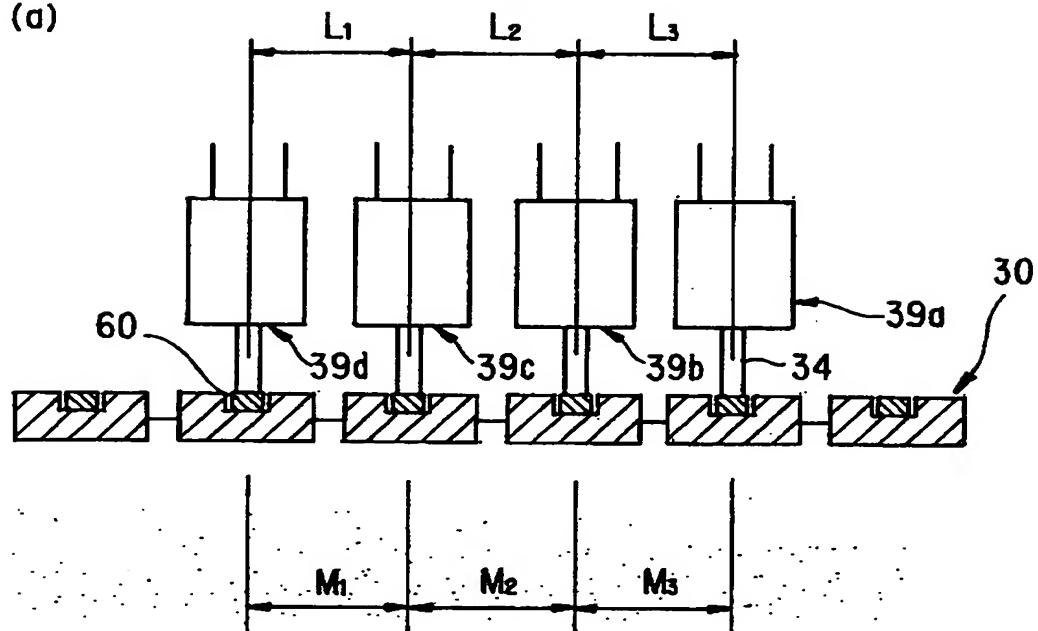
	小基板	部品	装着ヘッド No.	吸着ノズル
1	1	C1	1	S
2	1	C2	2	S
3	1	C3	3	S
4	1	C4	4	S
5	1	SOP1	1	M
6		-	2	-
7		-	3	-
8		-	4	-
9	1	QFP1	1	L
10		-	2	-
11		-	3	-
12		-	4	-
13	1	QFP2	1	L
14		-	2	-
15		-	3	-
16		-	4	-
17	2	SOP2	1	M
18		-	2	-
19		-	3	-
20		-	4	-
21	2	C5	1	S
22	2	C6	2	S
23	2	C7	3	S
24	2	C8	4	S
25	3	C9	1	S
26	3	C10	2	S
27	3	C11	3	S
28	3	C12	4	S
29	3	SOP3	1	M
30		-	2	-
31		-	3	-
32		-	4	-
33	3	QFP3	1	L
34		-	2	-
35		-	3	-
36		-	4	-

【図11】

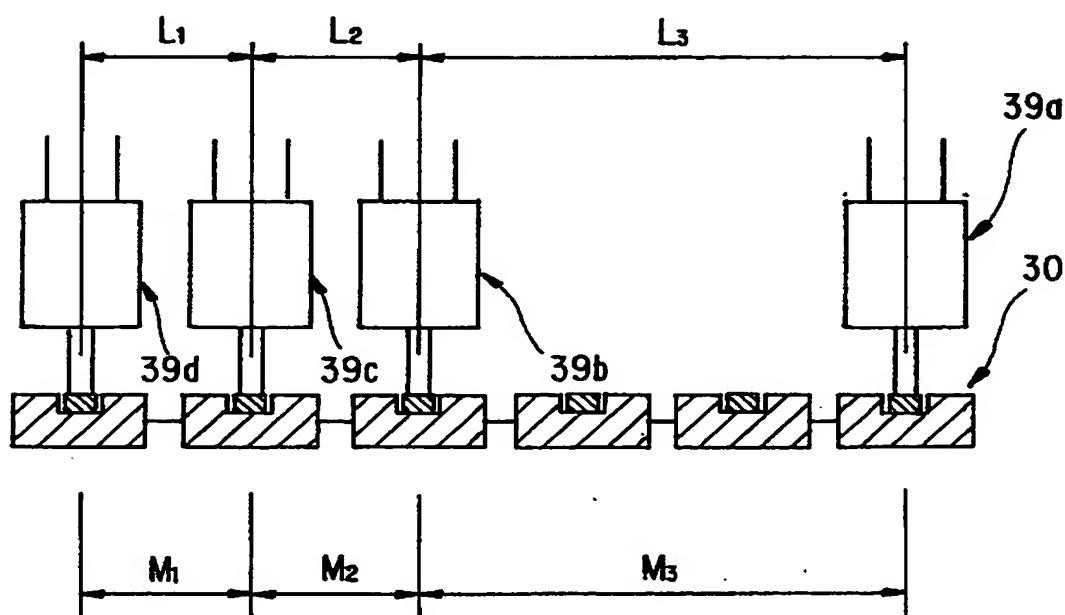


【図12】

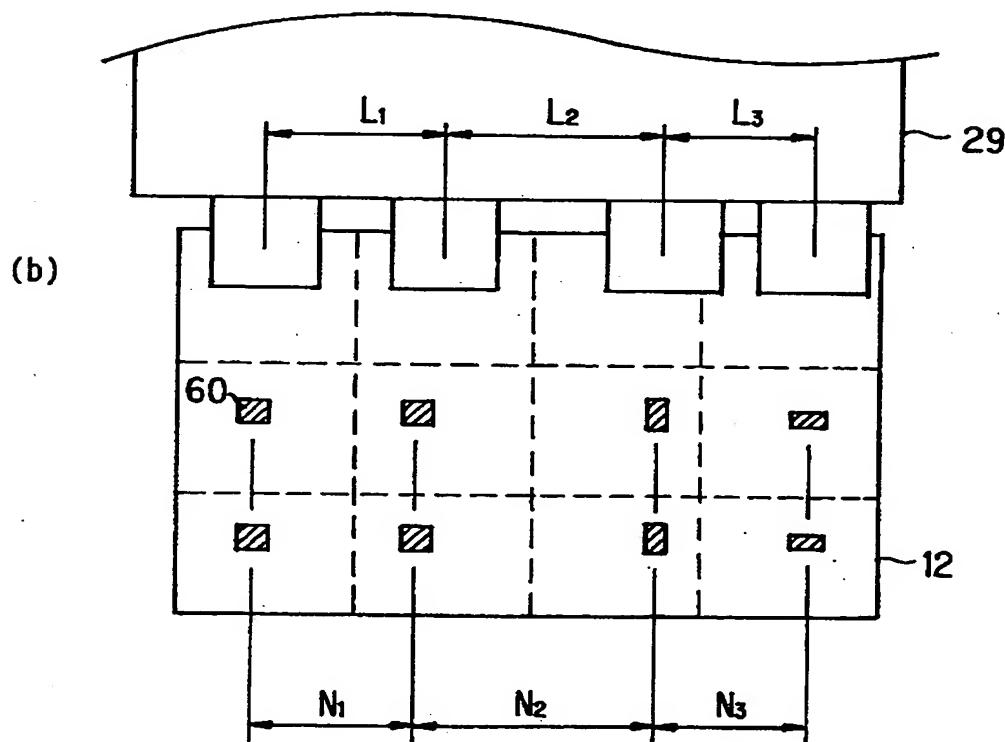
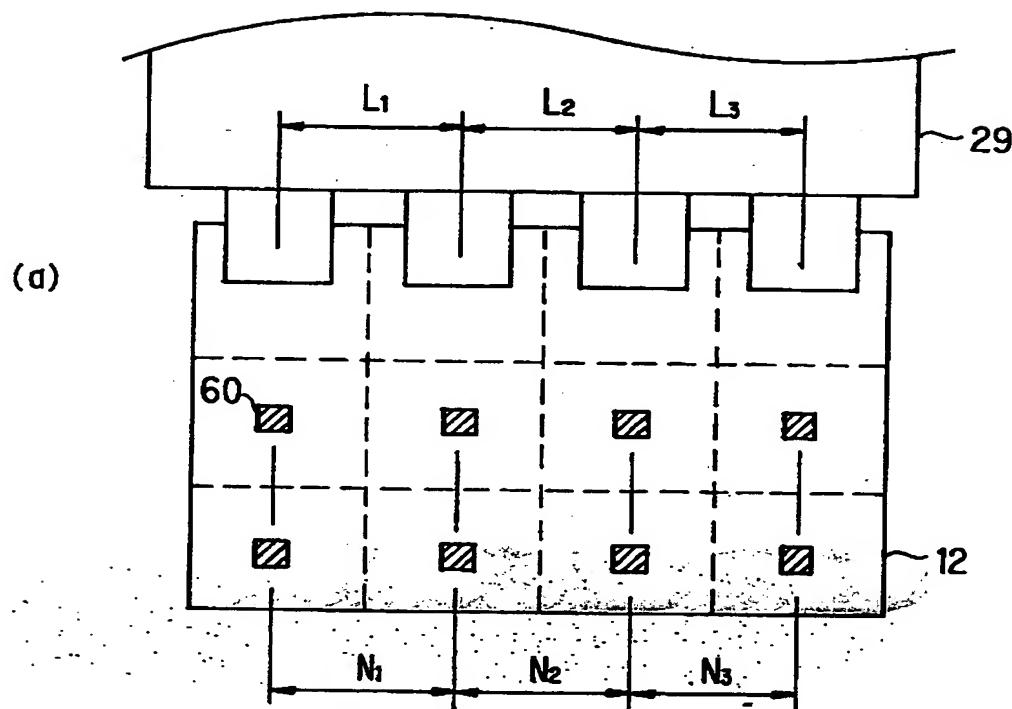
(a)



(b)



【図13】

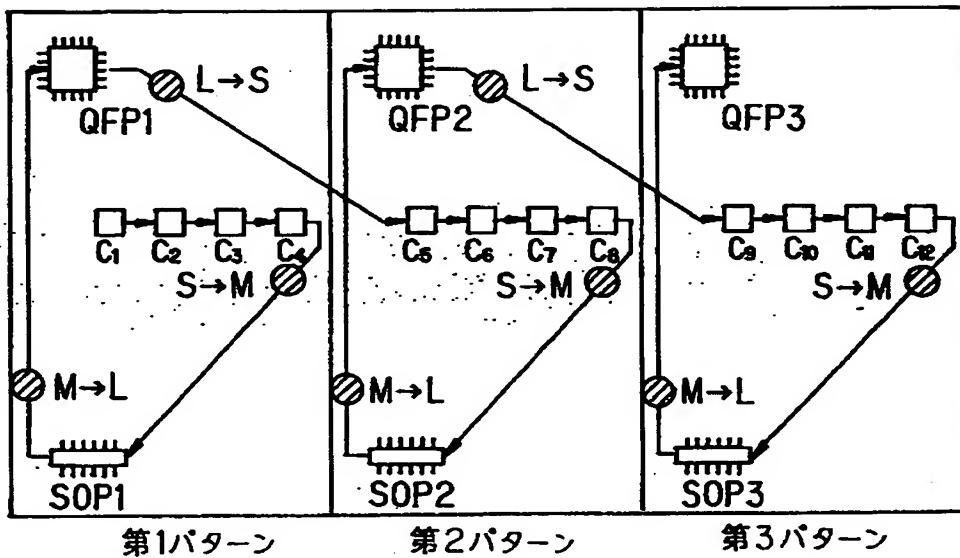


【図14】

ステップリピート方式

	小基板	部品	装着ヘッド No.	吸着ノズル
1	1	C1	1	S
2		-	2	-
3		-	3	-
4		-	4	-
5	1	C2	1	S
6		-	2	-
7		-	3	-
8		-	4	-
9	1	C3	1	S
10		-	2	-
11		-	3	-
12		-	4	-
13	1	C4	1	S
14		-	2	-
15		-	3	-
16		-	4	-
17	2	C5	1	S
18		-	2	-
19		-	3	-
20		-	4	-
21	2	C6	1	S
22		-	2	-
23		-	3	-
24		-	4	-
45	3	C12	1	S
46		-	2	-
47		-	3	-
48		-	4	-
49	1	SOP1	1	M
50		-	2	-
51		-	3	-
52		-	4	-
53	2	SOP2	1	M
54		-	2	-
55		-	3	-
56		-	4	-
57				

【図15】



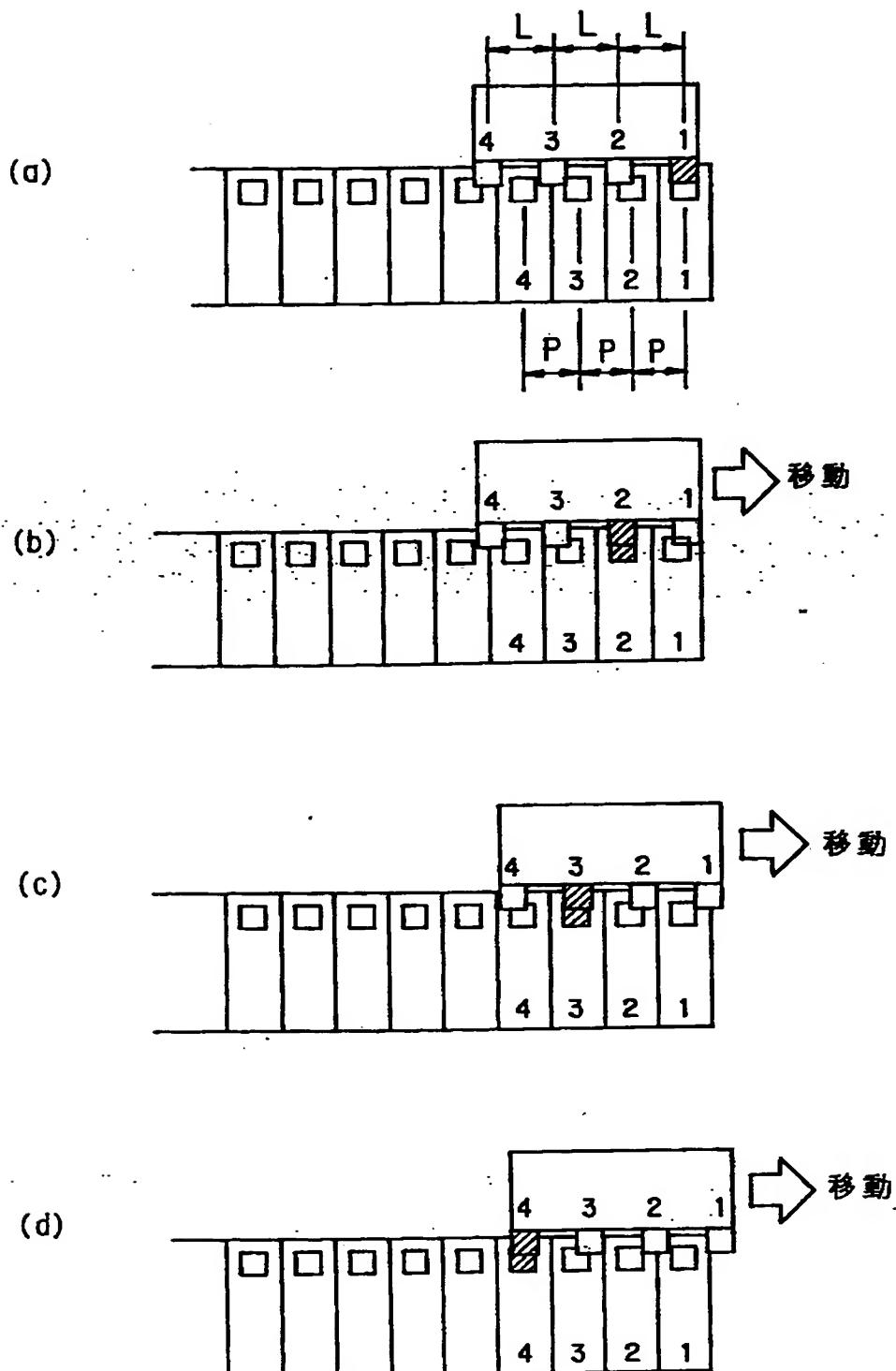
● ノズル交換

【図16】

パターンリピート方式

	小基板	部品	装着ヘッド No.	吸着ノズル
1	1	C1	1	S
2	1	C2	2	S
3	1	C3	3	S
4	1	C4	4	S
5	1	SOP1	1	M
6		-	2	-
7		-	3	-
8		-	4	-
9	1	QFP1	1	L
10		-	2	-
11		-	3	-
12		-	4	-
13	2	C5	1	S
14	2	C6	2	-
15	2	C7	3	-
16	2	C8	4	-
17	2	SOP2	1	M
18		-	2	-
19		-	3	-
20		-	4	-
21	2	QFP2	1	L
22		-	2	-
23		-	3	-
24		-	4	-
25	3	C9	1	S
26	3	C10	2	-
27	3	C11	3	-
28	3	C12	4	-
29	3	SOP3	1	M
30		-	2	-
31		-	3	-
32		-	4	-
33	3	QFP3	1	L
34		-	2	-
35		-	3	-
36		-	4	-

【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多面取り基板に対する電子部品実装時に、吸着ノズルの交換回数を抑制し、また、移載ヘッドの吸着ノズルの間隔を調整することで、実装時間の短縮化を図ることができる電子部品実装方法及び電子部品実装装置を提供する。

【解決手段】 電子部品を保持する脱着自在な吸着ノズルを複数備えた部品保持手段により電子部品を基板上の所定位置に順次装着する電子部品実装方法において、複数個の小基板からなる多面取り基板に前記電子部品を装着する際に、同じ吸着ノズルによって保持可能な電子部品を基板に全て装着する装着ステップを全ての小基板に適用し、装着ステップが完了した後に吸着ノズルを交換して次の装着ステップに移る等の各方式により、各小基板に対する電子部品の実装を行う。また、部品供給部の部品配列間隔又は基板上の部品装着位置の間隔が、部品保持手段の配列間隔に一致させた構成とする。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社